

Une méthode pour l'appropriation de savoir-faire, capitalisé avec MASK

Oswaldo Castillo, Nada Matta, Jean-Louis Ermine

EGC'2004, Extraction et Gestion des Connaissances, 25 - 27 Janvier 2004, Clermont-Ferrand, 12 p.

Une méthode pour l'appropriation de savoir-faire, capitalisé avec MASK

Oswaldo Castillo, Nada Matta, Jean-Louis Ermine

Tech-CICO, Université de Technologie de Troyes
12 rue Marie Curie, BP. 2060, 10010 Troyes Cedex, France
E-mail : {oswaldo.castillo, nada.matta, [jean-louis.ermine](mailto:jean-louis.ermine@utt.fr)}@utt.fr

EGC'2004

Résumé :

La gestion explicite des savoirs et savoir-faire occupe une place de plus en plus importante dans les organisations. La construction de mémoires d'entreprise dans un but de préservation et de partage est devenu une pratique assez courante. Cependant, on oublie trop souvent que l'efficacité de ces activités est étroitement liée aux capacités d'appropriation et d'apprentissage des acteurs de l'organisation.

Dans cet article, nous proposons des démarches générales d'accompagnement permettant de faciliter le processus d'appropriation des mémoires d'entreprise construits avec la méthode MASK, en exploitant des techniques d'ingénierie pédagogique.

Mots clés :

Gestion des connaissances, appropriation, apprentissage, partage des connaissances, mémoire d'entreprise.

1 Introduction

La gestion des connaissances désigne la gestion de l'ensemble des savoirs et savoir-faire en action mobilisés par les acteurs de l'entreprise pour lui permettre d'atteindre ses objectifs. Plusieurs étapes ont été identifiées dans un processus de gestion de connaissances (capitalisation et partage de connaissances) (Figure 1) : il s'agit de l'explicitation de connaissances tacites repérées comme cruciales pour l'entreprise, du partage du capital des connaissances rendues explicites sous forme de mémoire, de l'appropriation et de l'exploitation d'une partie de ces connaissances par les acteurs de l'entreprise [Nonaka et al, 95].

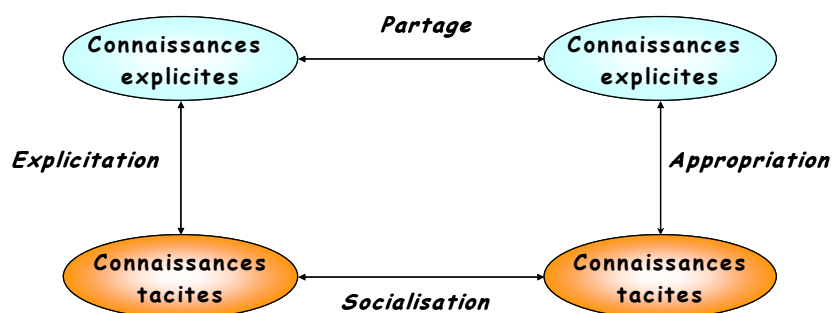


Figure 1. Processus de gestion de connaissances (capitalisation et partage)

Des méthodes issues de l'ingénierie des connaissances (tel que MASK, REX, KOD, etc.) et du travail assisté par ordinateur (tel que QOC, DIPA, etc.) [Dieng-Kuntz et al, 01] ont été élaborées pour capitaliser et rendre explicites des connaissances dans une organisation. Ces méthodes

permettent de définir des mémoires d'entreprise. Une mémoire d'entreprise est définie comme la « représentation explicite et persistante des connaissances et des informations dans une organisation » [Dieng-Kuntz et al, 01]. Nous pouvons distinguer plusieurs types de mémoires: mémoire métier, mémoire de projet et mémoire de l'organisation.

Le partage et l'appropriation des mémoires d'entreprise demeurent encore de véritables points bloquants au sein des organisations. Les méthodes de gestion de connaissances ne sont pas suffisantes pour permettre une appropriation efficace des connaissances par les acteurs de l'entreprise. Cependant, l'objectif d'une capitalisation des connaissances est bien le partage et la réutilisation d'une expérience dans le but d'optimiser le processus d'apprentissage organisationnel.

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) peuvent constituer un support de diffusion intéressant pour favoriser le partage. Cependant, la diffusion doit être guidée si l'on veut fournir la bonne information au bon moment et éviter la surinformation. De plus, la diffusion d'une information ne suffit pas à garantir la réutilisation de la connaissance qu'elle est susceptible de transmettre. En effet, pour qu'une connaissance soit réutilisée, il est nécessaire qu'elle soit assimilée par l'acteur c'est-à-dire intégrée à sa base d'expériences et de connaissances propres et mobilisée à tout moment dans l'action [Toukara et al, 01].

D'autre part, l'ingénierie pédagogique offre des moyens d'apprentissage des connaissances formalisées. Plusieurs travaux en apprentissage assisté par ordinateur, fournissent des dispositifs pour guider aussi bien la structuration des connaissances en unités d'études que l'appropriation de ces connaissances par des apprenants [Paquette, 02]. Nous proposons dans ce papier d'exploiter certains de ces dispositifs pour guider l'appropriation des savoir-faire structurés sous forme de mémoires métiers et spécialement sous forme d'un livre de connaissances défini avec la méthodologie de modélisation MASK.

Nous décrivons dans ce qui suit, les techniques que nous avons exploitées de l'ingénierie pédagogique pour aider à l'appropriation de savoir-faire rendus explicites avec la méthode MASK.

2 La méthode MASK

Pour pallier à la perte de savoir faire et optimiser leur productivité, les entreprises s'orientent de plus en plus vers des actions de capitalisation des connaissances. Ces différentes actions font appel à un processus de conversion des connaissances tacites en connaissances explicites. Ce processus, encore appelé « Extériorisation », est central dans la création de connaissances organisationnelles : « c'est un processus qui est la quintessence de la création de connaissances parce que la connaissance tacite devient explicite sous la forme de métaphores, analogies, concepts, hypothèses ou modèles » [Nonaka et al, 95].

Le travail d'explicitation nécessite la participation d'ingénieurs de la connaissance encore appelé « cogniticiens » qui vont recueillir, conditionner et mettre sous forme exploitable les savoir et savoir-faire. Le résultat de la formalisation est un ensemble de modèles appelé Livre de Connaissances dans le cadre de la méthode MASK [Ermine, 02].

Avec MASK, la connaissance est perçue comme information qui prend une signification donnée dans un contexte donné. Elle peut être vue sous deux hypothèses (Figure 2) :

- ❖ Selon l'hypothèse sémiotique, la connaissance se perçoit comme un signe qui contient de l'information, du sens et du contexte.
- ❖ Selon l'hypothèse systémique, la connaissance se perçoit comme un système global, avec trois

points de vue : structure, fonction et évolution.

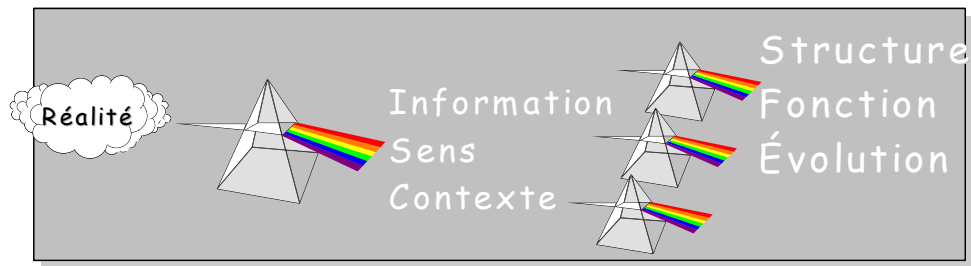


Figure 2. Les points de vues de la connaissance dans MASK.

Chaque point de vue sémiotique peut être analysé avec les trois points de vue systémiques. De cette façon :

- ❖ l'information se décrit au moyen de données (aspect structurel), de traitements (aspect fonctionnel) et de datation (aspect évolution). Notons que ce point de vue n'est pas traité dans MASK.
- ❖ Le contexte se décrit au moyen de domaine (aspect structurel), de l'activité (aspect fonctionnel) et de l'historique (aspect évolution). (Figure 3) et (Figure 5)
- ❖ Le sens se décrit au moyen de réseaux sémantiques (aspect structurel), de tâches (aspect fonctionnel) et de lignées – classifications génétiques construites à posteriori – (aspect évolution). (Figure 4) et (Figure 5).

Un livre des connaissances est le recueil de l'ensemble de ces points de vue. Cette façon de présenter les connaissances est connue comme le microscope de la connaissance [Ermine, 00].

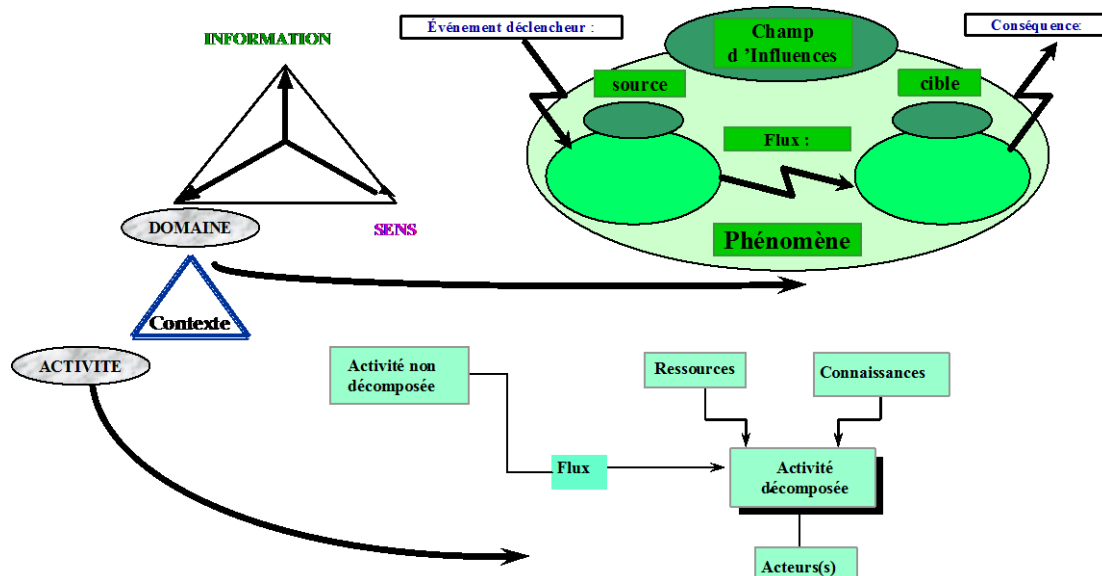


Figure 3. Représentation du point de vue contexte dans un livre de connaissances

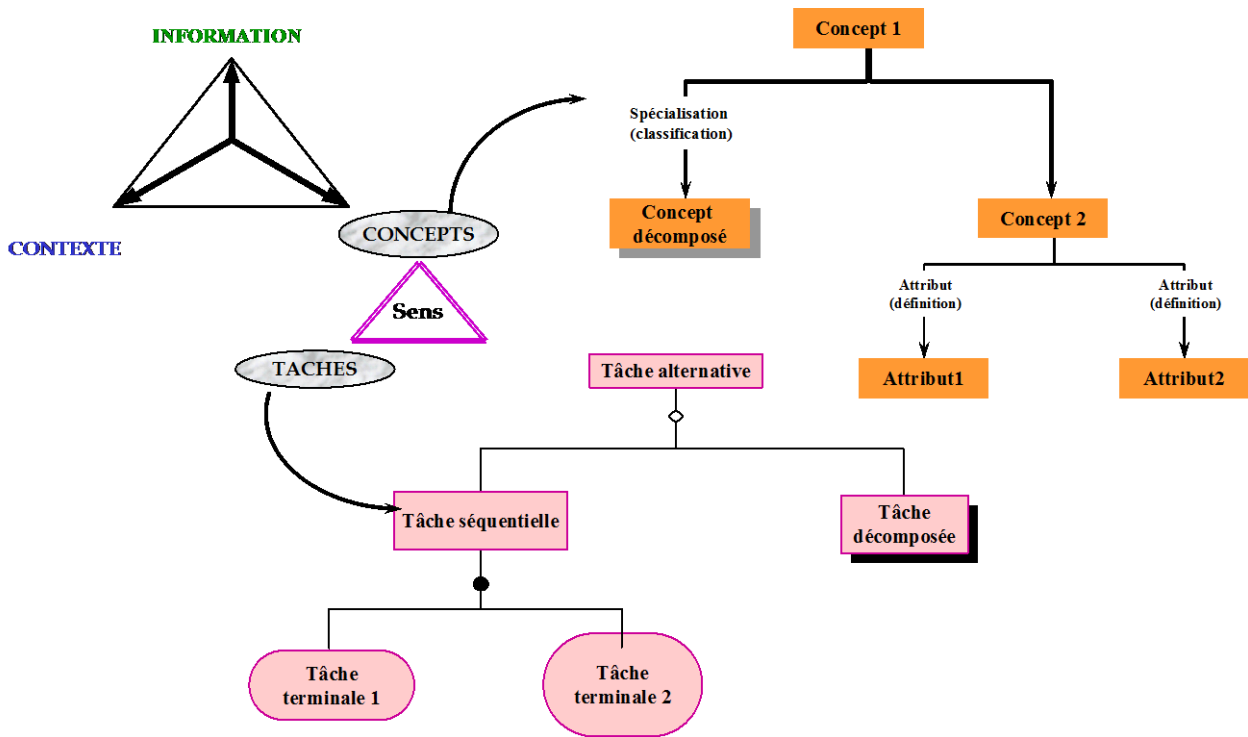


Figure 4. Représentation du point de vue sens dans un livre de connaissances

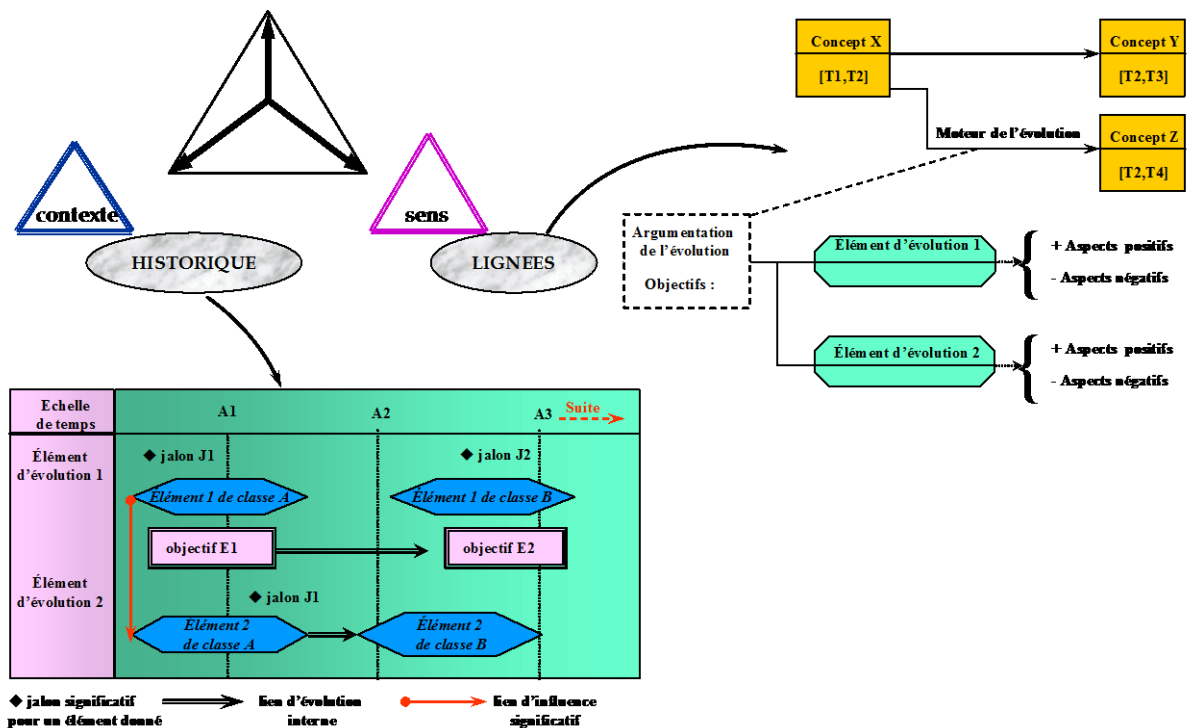


Figure 5. Représentation du point de l'aspect évolution dans un livre de connaissances

3 Exploitation de l'ingénierie des connaissances et l'ingénierie pédagogique

Comme nous l'avons mentionné, nous envisageons d'exploiter d'une part, des techniques de l'ingénierie pédagogique pour définir des supports à l'apprentissage et d'autre part l'ingénierie des

connaissances pour rendre explicite le contenu de cet apprentissage.

Du point de vue éducatif, la connaissance est « l'ensemble des notions et des principes qu'une personne acquiert par l'étude, l'observation ou l'expérience et qu'elle peut intégrer à des habiletés » [1]. Pour l'ingénierie et la gestion des connaissances, la connaissance est perçue comme le corps complet de données, d'information, de tâches et de savoir-faire, que les personnes utilisent de façon pratique, pour réaliser des activités en créant de nouvelles informations.

3.1 L'ingénierie pédagogique

Par « ingénierie pédagogique » ou « ingénierie de la formation » nous désignons l'ensemble des principes, des procédures et de tâches permettant de :

1. définir le contenu d'une formation au moyen d'une identification structurelle des connaissances et de compétences visées,
2. réaliser une scénarisation pédagogique des activités d'un cours définissant le contexte d'utilisation et la structure des matériels d'apprentissage et, finalement,
3. définir les infrastructures, les ressources et les services nécessaires à la diffusion des cours et au maintien de leur qualité [Paquette, 02].

Actuellement, les dispositifs pédagogiques les plus utilisés sont ceux liés à la formation à distance où l'autoformation est un élément très important. L'attention se concentre sur l'apprenant et son apprentissage et non sur le formateur, qui doit se comporter comme un tuteur, comme un animateur ou comme un modérateur. Un *dispositif de formation* (ou pédagogique) « est un mode d'articulation, dans le temps et l'espace, des différentes séquences pédagogiques d'une action de formation » [Rolland, 00]. Parmi ces dispositifs, nous pouvons mentionner : les dispositifs accompagnant l'autoformation, l'enseignement à distance, la formation action, le regroupement pédagogique ou « la formation en salle », le séminaire, les stages, le coaching, le tutorat, la conférence, le colloque et le forum.

Plusieurs techniques pédagogiques peuvent être sélectionnées, en fonction du dispositif de formation donné. Une technique pédagogique « est un ensemble de façons de faire, de procédés de travail et de communication, conçu pour permettre l'acquisition ou le développement des compétences. Une technique pédagogique propose donc à l'apprenant plusieurs activités : lire, écrire, échanger, expérimenter, produire, etc., portées par un ou plusieurs médias pédagogiques¹ » [Rolland, 00]. Entre ces techniques, nous pouvons mentionner : l'exposé, la démonstration, les études de cas, le jeu de rôle, les mises en situation, l'échange de pratiques, le retour d'expérience, la situation d'évaluation formative, la lecture dirigée, les didacticiels. Le concepteur doit prendre en compte la quantité et le type des participants au moment de la conception du système d'apprentissage pour choisir d'une manière pertinente le dispositif et les techniques et médias de formation.

De même, les études réalisées sur des méthodes évaluatives, expriment trois classes d'évaluation :

1. l'évaluation sommative, qui se fait à la fin de chaque unité de formation pour certifier des connaissances acquis par l'apprenant à travers un examen ;
2. l'évaluation formative, qui se réalise pour n'importe quelle partie de la formation pour évaluer la progression d'un étudiant ou pour améliorer l'apprentissage et la méthode d'enseignement

¹ Média pédagogique : ensemble cohérent constitué d'un ou plusieurs supports pédagogiques (orateur, vidéo, transparents, etc.), de ses contenus, possibilités de feed back et vecteurs de transmission vers l'apprenant.

utilisé à travers un instrument formatif (questionnaire, activité d'autoévaluation, groupe d'évaluation, etc.) ; et

3. l'évaluation diagnostic, qui se réalise pour détecter si un étudiant a les requis minimum nécessaires pour suivre un module formatif et elle permet de connaître l'état actuel des connaissances d'un étudiant.

Différents auteurs comme Rolland [Rolland, 00], Paquette [Paquette, 02], entre autres, proposent des méthodes d'ingénierie pédagogique pour développer des systèmes d'apprentissage (SA). Les principaux objectifs de ces méthodes sont : couvrir toutes les activités de l'ingénierie pédagogique de façon ordonnée et logique, guider la réalisation des matériels pédagogiques et planifier la mise en place de l'infrastructure de support technologique et organisationnel du système d'apprentissage. Pour bien développer un système d'apprentissage la plupart des auteurs recommandent d'abord de faire une analyse pour choisir les techniques pédagogiques et le dispositif de formation, ensuite concevoir, réaliser et valider les matériels pédagogiques pour finalement préparer et réaliser la mise en place du système d'apprentissage.

Selon Gilbert Paquette [Paquette, 02], l'ingénierie pédagogique s'appuie sur deux processus au cœur de la gestion de connaissances :

- ❖ D'abord l'extraction des connaissances que possèdent certaines personnes experts dans leur domaine, ou que d'autres personnes médiatisent dans des documents, de façon à les rendre largement disponibles (sous forme d'informations) pour la formation d'autres personnes.
- ❖ Ensuite l'acquisition, par ces personnes, de connaissances nouvelles par l'apprentissage, c'est-à-dire la transformation des informations en connaissances au moyen des activités formelles ou informelles empruntant une variété de formes et de supports.

3.2 L'ingénierie des connaissances et l'ingénierie pédagogique

En général, une mémoire d'entreprise, et spécialement un livre de connaissances, est organisée de façon à représenter un savoir-faire dans un domaine donné. Il s'agit plutôt d'un savoir pratique acquis à partir des expériences de résolution de problèmes. La description du contexte, des concepts ainsi que de l'évolution de l'activité ne sont pas suffisantes pour établir une formation complète sur les connaissances d'un métier. Les dispositifs d'apprentissage que nous envisageons de définir s'adressent essentiellement à des acteurs dans un domaine, voulant apprendre de l'expérience d'un expert dans ce domaine. C'est dans ce sens que notre approche diffère de celles de l'ingénierie pédagogique. Nous définissons un dispositif d'appropriation d'une expertise formalisée et non pas des connaissances sur un domaine à étudier. Nous allons exploiter plutôt les techniques d'évaluation de l'ingénierie pédagogique, tel que les quiz et les exercices, qui permettent de fournir un environnement de simulation de résolution de problèmes.

Notons également qu'une expertise formalisée sous forme d'un livre de connaissances est représentée avec des modèles empruntés à l'ingénierie des connaissances (modèle de tâche, d'activité, de domaine, etc.). Ces modèles très utiles pour l'explicitation de ces connaissances, ne sont pas facilement accessibles aux utilisateurs de la mémoire. Il est alors important de réorganiser le livre de connaissances de façon à répondre aux différents besoins des acteurs.

Nous cherchons donc à montrer à un apprenant les difficultés d'un domaine et comment les résoudre. C'est pour cette raison, que dans notre travail nous avons ressenti le besoin d'exploiter plutôt des concepts d'ingénierie des connaissances surtout le processus d'explicitation de la connaissance. En effet, l'ingénierie des connaissances permet de mettre en avant les difficultés d'une activité alors que l'ingénierie pédagogique permet d'évaluer les niveaux d'apprentissage.

Nous nous baserons donc sur certaines techniques de l'ingénierie pédagogique comme les techniques d'évaluation ainsi que le cycle de formation tout en s'appuyant sur l'ingénierie des connaissances, pour extraire et restructurer le contenu de la formation et des évaluations. Le premier postulat à considérer est alors que l'expert source des connaissances doit participer aussi bien à la construction du livre de connaissances qu'à la définition des moyens d'appropriation de ces connaissances.

4 Définition d'un dispositif d'appropriation des connaissances

Comme nous l'avons cité précédemment, nous avons défini des techniques d'évaluation comme **des quiz, des exercices standard, des exercices coopératifs et des discussions thématiques**, afin de mettre en avant les difficultés de l'activité. Rappelons que nous utilisons l'ingénierie pédagogique pour guider la construction de moyens d'apprentissage et les méthodes de l'ingénierie des connaissances pour la conception des outils d'appropriation. Nous présentons dans ce qui suit, l'approche suivie pour définir les domaines d'étude ainsi que certaines techniques d'évaluation comme les quiz et les exercices. Nous illustrons notre travail sur un livre de connaissances sur la capitalisation des connaissances avec la méthode MASK [Ermine, 02].

4.1 Définition des domaines d'étude

Pour établir des techniques d'appropriation, il est important de mettre en avant les domaines d'étude, base de l'apprentissage. Ces domaines d'étude doivent refléter les points difficiles du domaine ainsi que l'aspect pratique des connaissances formalisées. Comme nous l'avons mentionné précédemment, un livre de connaissances est structuré selon six points de vue, guidés par le contexte et le sens des connaissances. Un système d'apprentissage peut alors être organisé globalement considérant les différents points de vue de la connaissance. Les domaines d'étude pourront alors refléter :

- ❖ des aspects structurels : représentation du domaine et des concepts
- ❖ des aspects fonctionnels : formalisation des processus et du savoir-faire
- ❖ des aspects évolution : modélisation de l'historique et des lignées de objets et techniques utilisés.

Notons également, que l'ingénieur de connaissances peut se baser sur la table de matières d'un livre de connaissances, puisqu'elle a été définie par l'expert lui-même pour refléter les points essentiels de son activité.

Par exemple, pour le livre de connaissances sur la capitalisation avec MASK, les domaines d'étude ont été défini en suivant la table de matières et en rajoutant un domaine plus général comme une introduction sur la théorie de capitalisation des connaissances. En même temps, deux domaines ont été écartés sur la conception globale du livre (jugée incluse dans les autres domaines) et l'historique (ne reflétant pas les points clés de l'activité). L'expert avec l'aide de l'ingénieur de connaissances a procédé aux différents choix des domaines d'études. Les domaines définis sont alors :

- ❖ (1) La théorie sur MASK
- ❖ (2) Le processus de démarche de MASK
- ❖ (3) Le modèle du patrimoine des connaissances
- ❖ (4) Le modèle de l'activité
- ❖ (5) Le modèle des tâches
- ❖ (6) Le modèle des concepts
- ❖ (7) Le modèle des phénomènes

- ❖ (8) Le modèle de l'historique
- ❖ (9) Le modèle des lignées
- ❖ (10) Les points clés de la démarche de MASK
- ❖ (11) La modélisation dans MASK

Nous avons trouvé que les domaines d'études choisis par l'expert peuvent être classés comme théoriques, techniques et pratiques, selon son application dans la connaissance de l'organisation. La représentation de ces domaines selon les aspects des différents points de vue est montrée avec le tableau suivante (Figure 6) :

Point de vue de domaine		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Point de vue de la connaissance												
Structurelle	Base (domaine)										X	
	Concepts											X
Fonctionnelle	Activité ou processus		X									
	Savoir - faire			X	X	X	X	X	X	X		
L'évolution	Historique											
	Arbre généalogique											

Figure 6. Classification de domaines d'étude selon les points de vue de la connaissance

Nous avons défini pour chaque domaine, les types de techniques d'évaluation que nous allons utiliser. Nous avons choisi de faire un quiz pour chaque domaine d'étude afin d'amener l'apprenant à réaliser une analyse poussée et un diagnostic sur la lecture du domaine correspondant. De même, nous avons choisi de faire un exercice pour chaque domaine d'étude lié à la connaissance de type savoir-faire (représenté avec le modèle de tâches dans le livre des connaissances), afin de simuler une résolution de problèmes et de montrer les stratégies de contrôles sous-jacents. Nous montrons dans ce qui suit la définition de ces deux techniques. Pour l'instant, nous n'avons pas travaillé sur les exercices coopératifs (qui pourront mettre en avant le processus global de résolution de problèmes et simuler les différents aspects et rôles de l'activité) et les discussions thématiques (lieu de socialisation et d'approfondissement des connaissances apprises). La sélection de chaque technique pédagogique dépend du point de vue de la connaissance et de celui du domaine.

Enfin, pour modéliser et construire d'une façon adéquate nos ressources pédagogiques, nous avons sélectionné le langage de modélisation éducationnel EML (Educational Modelling Language). Ce langage décrit les unités d'apprentissage. « Une unité d'étude est l'unité plus petite qui fournit événements d'apprentissage pour les apprenants, satisfaisant un ou plusieurs objectifs d'apprentissage rattachés entre eux » [Koper, 01]. Pour notre travail, chaque ressource pédagogique (chaque quiz, chaque exercice standard, chaque exercice coopératif et chaque discussion thématique) sera vu comme une unité d'étude et ainsi sera modélisé.

4.2 Définition des quiz

La définition des quiz se fait avec des entretiens d'explicitation avec l'expert comme ceux qui ont

permis de construire le livre de connaissances. L'objectif de l'ingénieur des connaissances est d'aider l'expert à mettre à jour les difficultés d'apprentissage sur son savoir-faire, spécifiquement les difficultés du domaine, les mauvaises compréhensions et les mauvaises pratiques. Comme nous avons dit avant, nous avons réalisé un quiz pour chaque domaine d'étude. Nous avons mentionné que l'expert peut classer les domaines d'études comme théorique, technique et pratique (premier niveau). Une décomposition de cette classification (deuxième niveau) peut aider à l'ingénieur de connaissances à guider l'expert pour construire les questions des quiz (Figure 7). Les quiz sont identifiés de manière à mettre en avant l'utilité, le procédé et les points clés du domaine.

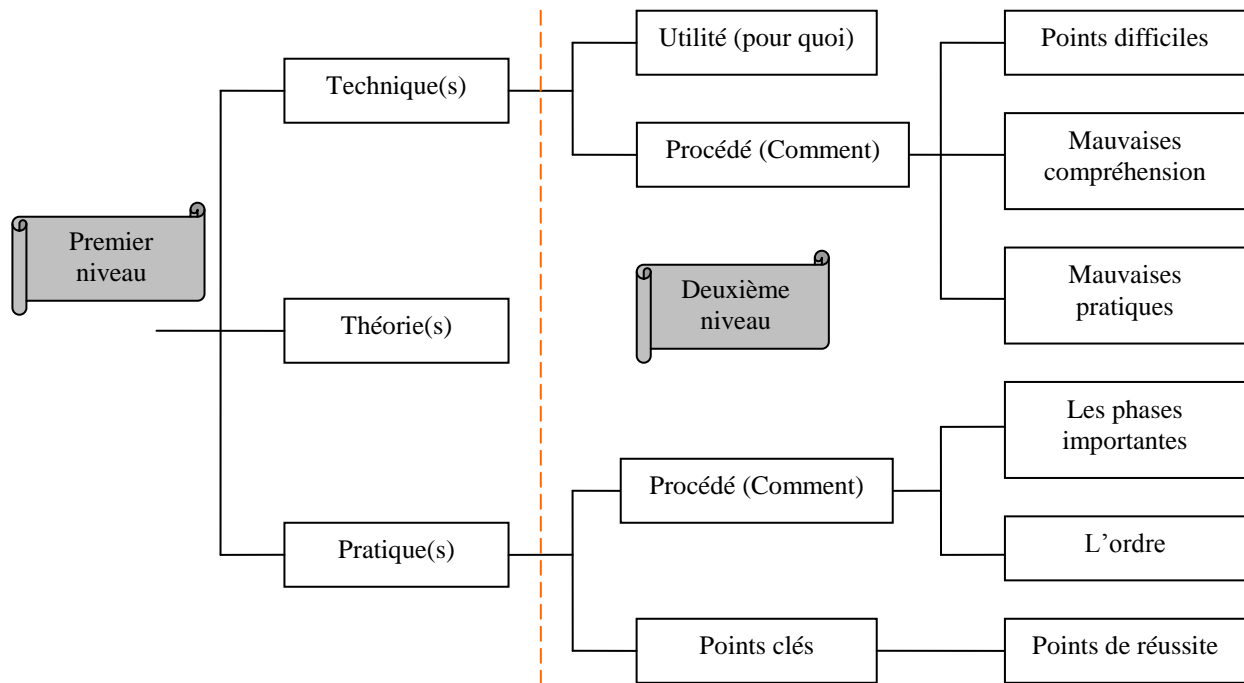


Figure 7. Arbre guide pour la construction des quiz

Les questions dans une évaluation peuvent être de type réponse ouverte longue, réponse ouverte courte, choix multiple, choix unique, vrai ou faux, réponse multiple, croisement, entre autres. Les quiz doivent donner à l'apprenant un support à chaque réponse, comme par exemple, des liaisons à des documents. Un bilan à la fin de chaque quiz permet d'aider l'apprenant à évaluer son niveau d'apprentissage.

Dans le cas du livre de connaissances sur la méthode MASK, l'expert guidé par l'arbre présenté (Figure 7) a réalisé la construction de onze quiz, un pour chaque domaine d'étude. Plusieurs questions ont été définies permettant de révéler des points durs sur la compréhension du domaine (points difficiles, mauvaises compréhensions et pratiques) et sur la résolution de problème (phases, mauvaises pratique, points de réussite). Chaque quiz possède entre cinq et huit questions.

Pour tester les questionnaires, nous avons utilisé un outil spécifique et nous avons donné les quiz à plusieurs personnes qui ont lu d'abord le livre de connaissances. Les résultats de ces tests témoignent essentiellement de l'importance des quiz pour fournir une vue plus analytique sur le contenu du livre de connaissances.

En utilisant le langage EML pour réaliser la modélisation, nous donnons un exemple du quiz fait sur

« la modélisation de tâches » (Figure 8). Comme nous avons dit, nous avons utilisé un outil spécifique pour la création des questionnaires. Le résultat est un document de type « htm ».

Unité d'étude = Quiz modèle de tâche

- Meta données
 - o Titre = Quiz sur le modèle de tâche
- Rôles = apprenant
- Contenu :
 - o Activité = questionnaire
 - Objectifs = Révéler les utilités, les difficultés de domaine, les mauvaises compréhensions et les mauvaises pratiques du modèle
 - Pre conditions = Livre de Connaissances sur MASK - Modélisation des tâches
 - Environnement
 - Objet Questionnaire
 - o Meta données
 - Titre = Modèle de tâche
 - Créateur = J.L. Ermine, N. Matta
 - Description = Ce Quiz est destiné à tester vos connaissances sur : "COMMENT MODELISER UNE TACHE ?"
 - o Questionnaire externe
 - URL = Quiz sur le modèle de tâche.htm
 - Description de l'activité
 - Quoi = Questionnaire pour l'appropriation des connaissances
 - Complété = sans restriction
- Méthodes :
 - o Jouer :
 - Référence au rôle = apprenant
 - Référence à l'activité = questionnaire

Figure 8. Modélisation d'un quiz avec EML

L'image suivante (Figure 9) montre un exemple de quiz sur « la modélisation de tâches » avec la méthode MASK. Cette question est de type réponse multiple. L'apprenant peut avoir un feedback à cette question.

La logique de description d'une tâche reflète :

☐ 1. Une prescription

☐ 2. Une manière de faire suggérée

☐ 3. Une procédure

☐ Je ne sais pas

Question N° 4 / 5

Figure 9. Exemple d'une question d'un quiz

4.3 Définition des exercices standard

Les exercices standard permettent de simuler des situations de résolution de problèmes. Cette simulation est d'autant plus importante dans notre cas, puisqu'il s'agit d'un apprentissage d'un savoir pratique difficilement accessible par une simple lecture et un questionnement.

Les méthodes de résolution de problèmes sont représentées dans MASK sous forme de modèles de tâches (déroulement de l'activité réelle avec le contrôle sous-jacent). Nous avons donc défini des exercices pour chaque modèle de tâches. L'ingénieur des connaissances s'inspire du modèle de tâches correspondant pour amener l'expert à définir l'ensemble des paramètres du problème. L'énoncé de l'exercice, qui est en général la définition du problème à résoudre, est fourni par l'expert lui-même. L'ingénieur des connaissances doit guider l'expert dans la conception et la définition de l'énoncé. Cet énoncé peut contenir des petits conseils ou suggestions qui vont guider à l'apprenant pour trouver une solution pertinente au problème. L'expert doit assurer à l'apprenant un accès à tous les matériaux et à l'environnement approprié au moment de l'exécution de l'exercice proposé.

L'objectif de ces exercices est de révéler à l'apprenant la méthode suivie par l'expert pour résoudre le problème. Nous n'avons pas voulu les utiliser dans un but d'évaluation en comparant les résultats. L'exécution de l'exercice se fait pas à pas, guidée par le modèle de tâches correspondant d'une façon interactive. En d'autres termes, l'apprenant est guidé par le modèle de tâches. Il est invité à exécuter les étapes correspondantes de résolution du problème. Il découvre ainsi les lois de conduite qui ont amené l'expert à sa manière de résoudre le problème. Chaque tâche terminale peut avoir une aide – soit texte, vidéo, photo – pour donner à l'apprenant une idée plus précise sur la tâche à exécuter.

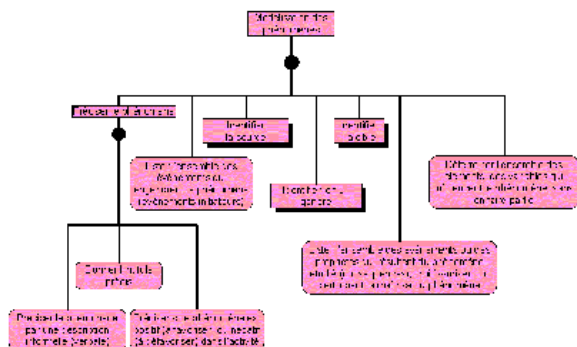
L'expert, avec l'aide de l'ingénieur des connaissances, doit donner un prototype qui permet à l'apprenant de comparer sa réponse trouvée avec le résultat attendu. Ce prototype peut être, soit une liste des caractéristiques de la solution attendue, soit une représentation de la solution sous forme de photo, vidéo, etc. Il doit montrer à l'apprenant les divers caractéristiques et consignes minimales de la réponse attendue et les caractéristiques alternatives qu'il peut trouver.

Dans le cas du livre de connaissances sur la méthode MASK, l'expert guidé par l'ingénieur des connaissances a réalisé la construction de sept exercices, un pour chaque domaine d'étude travaillé avec le modèle de tâches (Figure 6). Chaque exercice est composé d'un énoncé complet, du modèle de tâches correspondant présenté d'une façon interactive et d'un prototype de réponse. Nous n'avons pas encore testé ces exercices.

L'image suivante (Figure 10) montre un exemple de exercice sur « la modélisation de phénomènes » avec la méthode MASK. Cet exercice est composé pour un énoncé, un modèle de tâches à suivre et un prototype de réponse qui seulement sera visualisé à la fin.

Plusieurs éléments influencent la résistance d'une chaussure comme, le climat la nature du terrain, le type du sport et les sollicitations mécaniques. Par exemple, un froid é un échauffement dans l'usage peuvent déclencher une déchirure dans la chaussure. Suivant le process du collage et de fabrication, la chaussure (semelle et tige) sera déc Ce type d'évènements a comme conséquences le retrait de la vente de la chaussure et la reconception du prototype. La nature de la matière, le type du sport et du terrain éléments influents dans ce type de phénomène.

Modèle de tâches à suivre



Réponse ou résultat

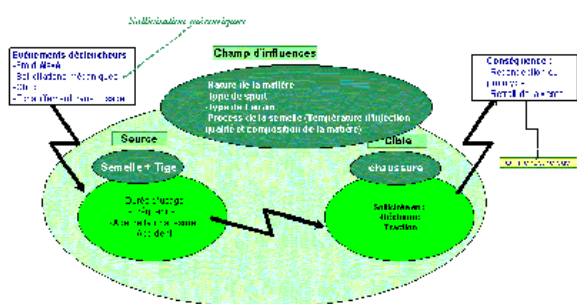


Figure 10. Exemple d'un exercice

Comme nous l'avons cité précédemment, des exercices coopératifs sont très importants à prévoir dans notre dispositif. Ils permettent d'appréhender les différents aléas d'une activité donnée et déceler d'autres types de contrôle surtout dans la coordination de tâches et la résolution coopérative. Ce type d'exercices, doit être basé sur le processus global de l'activité, représenté comme un modèle d'activité dans le livre de connaissances. Nous planifions d'étudier un dispositif d'exécution d'exercices coopératifs.

5 Processus d'apprentissage

Nous avons utilisé le même processus d'apprentissage défini en ingénierie pédagogique, à savoir, exécution d'une procédure (questions, exercices, etc.), évaluation des résultats et référence vers le corpus correspondant pour le passage au niveau suivant. Dans notre cas, l'évaluation de l'apprenant n'est pas centrale. Notre objectif est de révéler à celui-ci les difficultés du domaine et la pratique de l'expert pour résoudre les problèmes. Dans ce sens, l'exécution d'une procédure ainsi que l'évaluation sont entremêlés de façon à ce que l'apprenant découvre le savoir-faire formalisé dans le livre de connaissances. L'évaluation de niveau d'apprentissage se fait dans notre cas par l'apprenant lui-même qui identifiera les points qu'il n'a pas compris et se référera aux parties correspondantes du corpus de connaissances pour les approfondir. Notre cycle, se résume alors, par une utilisation d'un matériel pédagogique (dans notre cas, les dispositifs de quiz, d'exercices standards, et d'exercices coopératifs), d'une identification des points à éclaircir et d'un accès aux corpus de connaissances correspondant (Figure 11).

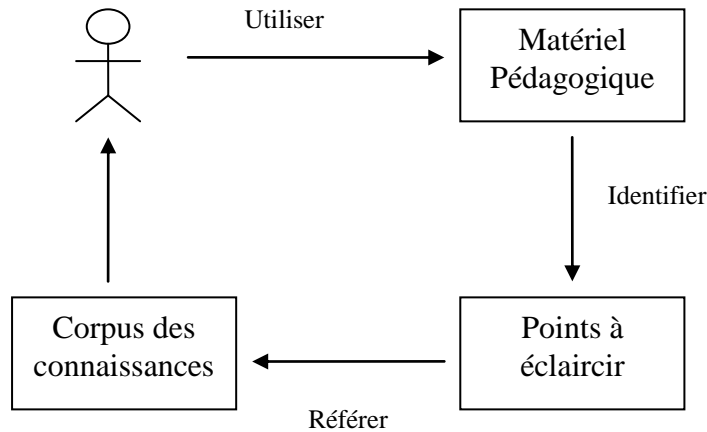


Figure 11. Cycle vertueux de l'apprentissage

4 Conclusion

La gestion des connaissances est un processus qui englobe aussi bien la capitalisation des connaissances que le partage et l'appropriation de ces connaissances. Plusieurs techniques de capitalisation des connaissances ont été définies. Ces techniques héritent pour la plupart des méthodes d'ingénierie des connaissances. Cependant, l'appropriation des connaissances reste encore un sujet à approfondir. La phase d'appropriation nécessite une attention toute particulière car de sa réussite va dépendre l'efficacité de l'apprentissage organisationnel et donc la performance de l'entreprise en partie.

D'autre part, les techniques d'ingénierie pédagogique étudient des techniques d'apprentissage et fournissent des dispositifs (matériel pédagogique, outils d'évaluation et processus d'apprentissage) d'aide à l'appropriation des connaissances. Nous avons étudié ces techniques afin de fournir un dispositif d'appropriation de connaissances formalisées sous forme de mémoire métier.

Nous avons présenté la définition de techniques d'appropriation des connaissances représentées avec la méthode MASK sous forme de livre de connaissances. Nous avons mis l'accent dans cette étude sur l'apprentissage de la pratique de résolution de problèmes décrite dans une mémoire métier tel que le livre de connaissances. Les dispositifs d'apprentissage que nous avons définis relève plutôt des techniques d'évaluation que l'apprenant exploite aussi bien pour acquérir le savoir faire de l'expert que pour évaluer son niveau d'apprentissage. De même, l'objectif de cet apprentissage est de révéler les difficultés de l'activité. Les techniques d'ingénierie des connaissances tel que les entretiens d'explicitation guidés par des classifications et autres sont très utiles dans la définition du matériel pédagogique sous-jacent.

Nous sommes en train de définir un outil support permettant de tester ces dispositifs, d'abord pour des formations sur la capitalisation de connaissances avec la méthode MASK, et ensuite les généraliser dans d'autres domaines (une application est en cours dans domaine le textile avec l'Institut Français du Textile et de l'Habillement). Les expériences sur ce type de terrains permettront d'approfondir nos études et d'enrichir nos dispositifs par d'autres techniques.

Nous avons étudié ces dispositifs sur un type de mémoire métier qui est le livre de connaissances. Notre objectif est de fournir des dispositifs d'appropriation plus génériques qui pourront être appliqués à d'autres types des mémoires métier tel que les modèles KOD, CommonKADS ou les

fiches REX.

5 Références

[Dieng-Kuntz et al, 01] Méthodes et outils pour la gestion des connaissances. R. Dieng-Kuntz, O. Corby, F. Gandon, A. Giboin, J. Golebiowska, N. Matta, M. Ribière. 2^e édition. Dunod éditeur. 2001

[Ermine, 93] Génie logiciel et génie cognitif pour les systèmes à base de connaissances. J.-L. Ermine. Collection Tec et Doc, Lavoisier, Paris. 1993

[Ermine, 00] Les systèmes de connaissances. J.L. Ermine. Hermès sciences publications. 2000

[Ermine, 02] La gestion de connaissances. J.L. Ermine. Hermès sciences publications. 2002

[Koper, 01] Modelling units of study from a pedagogical perspective. The pedagogical met-model behind EML. R. Koper. Educational Technology Expertise Centre. Open University of the Netherlands. First Draft, version 2. 2001

[Nonaka et al, 95] Nonaka I., Takeuchi H., The knowledge - Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. Oxford University Press. 1995

[Paquette, 02] L'ingénierie pédagogique. Pour construire l'apprentissage en réseau. G. Paquette. Presses de l'université de Québec. 2002

[Rolland, 00] Bâtir des formations professionnelles pour adultes. M. Rolland. Editions d'Organisations. 2000

[Toukara et al, 01] Toukara T., Matta N., Ermine J.L., Coppens C., L'appropriation des connaissances avec MASK, *In proceedings of Extration et gestion des connaissances EGC'2002 (Industrial session)*, Montpellier, 2002

[1] Grand dictionnaire terminologique
http://66.199.167.20/fs_global_01.htm